

# APROXIMACIÓN A LAS CONCEPCIONES DEL ALUMNADO DE SECUNDARIA DE NEIVA (COLOMBIA) SOBRE EL ORIGEN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA DE USO DOMÉSTICO

Ignacio García Ferrandis

*Docente Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universitat de València.*

Julián Mauricio Álvarez Y., Jeniffer Rivas Avilez, Jonathan Andrés Mosquera

*Egresados Licenciatura en Ciencias Naturales, Universidad Surcolombiana*

Lizeth Cerquera Andapiña, Andrea Torres Cardozo, Diana Carolina Hernández Lozano,

Juan Sebastián Rojas Méndez, Lany Estefany Triviño Rojas

*Estudiantes Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, Universidad Surcolombiana. Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. Semillero ENCINA-Enseñanza de las Ciencias Naturales.*

**RESUMEN:** La energía eléctrica está presente en nuestra vida cotidiana, cada vez más, la sociedad hace un uso constante de ella. A pesar de sus beneficios, su generación también genera conflictos y problemas ambientales que, sin embargo, en ocasiones son desconocidos. El presente estudio pertenece a un proyecto de investigación más amplio sobre concepciones y hábitos de uso de la energía eléctrica del alumnado de secundaria. Este estudio se desarrolla con un enfoque cualitativo, empleando el método de análisis de contenido con el software Atlas. Ti 7.0 sobre una muestra de 21 estudiantes de una institución educativa de Neiva (Colombia) y utilizando el cuestionario como instrumento para la toma de datos. Los resultados obtenidos en esta primera fase de la investigación nos indican que el alumnado no tiene una clara concepción del origen de la energía eléctrica de uso doméstico.

**PALABRAS CLAVE:** Educación ambiental, Educación Secundaria, Ciencias Naturales

**INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS:** El mundo actual tiene una amplia y estrecha relación con el uso de equipos y productos electrónicos, cuyo principio de funcionamiento es la energía y sus posibles variaciones o representaciones en la naturaleza. Para Butterfield (2004), este tipo de productos tienen una presencia significativa en el lugar de trabajo, en el hogar, en la educación y en espacios culturales y de ocio. Frente a esta situación, se ha vuelto una necesidad, la formación a temprana edad, en torno al uso de la energía, sus aplicaciones y, que los jóvenes adquieran una educación básica y adecuada en esta disciplina científica y tecnológica (Barak, 2002). Como plantean García-Carmona y Criado (2008 y 2010), existe actualmente una amplia gama de cuestiones sociocientíficas relacionadas con la energía cuyo análisis busca favorecer el pensamiento crítico y responsable, en aras de una alfabetización científica básica y que fortalezca hábitos ambientales.

El presente estudio pertenece a un proyecto de investigación más amplio que, en primer lugar, pretende conocer las concepciones de los alumnos de secundaria de Neiva (Colombia) sobre el origen de la energía eléctrica de uso doméstico para, posteriormente, investigar cuestiones relacionadas con hábitos de consumo de la energía eléctrica. De esta manera, el correcto conocimiento del origen de la energía eléctrica y de sus implicaciones en el medio, es el paso previo para que el alumnado pueda actuar y modificar sus hábitos, y de esta manera reducir el impacto que produce nuestro modo de vida sobre el ambiente. Presentamos resultados en relación a la primera parte del proyecto de investigación sobre los conocimientos del origen de la energía eléctrica de uso doméstico de estudiantes de grados 5°, 6° y 7° de una institución educativa de Neiva (Huila, Colombia).

## MARCO TEÓRICO

Desde hace varias décadas se han realizado numerosos estudios y propuestas didácticas orientadas a mejorar la enseñanza-aprendizaje de la energía (García-Carmona y Criado, 2013). Pasando por investigaciones sobre la definición de energía (González, 2006; Aloma y Malaver, 2007), la enseñanza del concepto (Pintó, 2004), los tipos de energía y su transferencia (Stylianidou y Ogborn, 1999; Boohan, Stylianidou y Ogborn, 2001), la didáctica (Solbes y Tarín, 2004) y los posibles niveles de progresión en su enseñabilidad (Liu y McKeough, 2005). Sin embargo, todavía existe bastante insatisfacción respecto al grado de comprensión que se alcanza sobre esta en el ámbito escolar (Pintó, Couso y Gutiérrez, 2005).

En el contexto del sistema educativo Colombiano, el concepto de energía, se involucra en el currículo de las ciencias naturales, acorde a los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional – MEN, a partir del reconocimiento de representaciones de la energía en educación básica primaria, en un grado quinto (5°) se pretende que el estudiante reconozca manifestaciones de energía en el entorno y sus aplicaciones en pequeñas máquinas, pero sólo hasta grado octavo (8°) y noveno (9°), se indica que el aprendizaje en el tema, debe profundizar a procesos como su transporte, transferencia y posibles fuentes de origen. Saberes que son esenciales en la vida escolar para entender fenómenos cotidianos y que como se emana desde el mismo MEN, pueden aportar desde edades tempranas a la aproximación como científico natural, que se pretende en la educación colombiana. De acuerdo a García-Carmona y Criado (2013), cuanto antes se inicie el estudio de la energía en la escuela, teniendo en cuenta los planteamientos didácticos oportunos para cada caso, más probable será que los estudiantes terminen su educación científica básica, consolidando un conocimiento integral y adecuado sobre esta.

En el contexto regional, se han desarrollado trabajos de grado que han tenido como problema de estudio el tema energía y la física, desde diferentes enfoques (Aviléz, Amórtegui y Mosquera, 2016), desde el punto de vista didáctico en la utilización de ambientes educativos virtuales para la enseñanza del electromagnetismo con futuros docentes de ciencias naturales (Fernández, 2012), y en mayor proporción registran trabajos a nivel disciplinar, con el diseño de prototipos para el estudio de energía alternativas (Sánchez, 2011), implementación de sistemas tecnológicos en la conversión de energía solar (Castro y Rodríguez, 2010), y la relación entre la energía solar y los procesos de fotosíntesis artificial (Franco, Oliveros y Vargas, 2012).

## METODOLOGÍA

El presente estudio se enmarca en una investigación de enfoque cualitativo. De acuerdo a Álvarez y Jurgenson (2003), la investigación cualitativa considera un diseño de la investigación de manera flexible,

en donde el investigador ve el escenario y a las personas desde una perspectiva holística, además dichas personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino que son considerados como un todo. De esta manera se logra visualizar de manera más precisa el problema de estudio, creando una percepción integral y completa (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

La muestra de estudio de esta investigación está constituida por 21 estudiantes de los grado 5°, 6° y 7°, con edades entre los 11 y 13 años, de una institución educativa la ciudad de Neiva (Colombia). Como herramienta de recolección de datos, se diseñó una actividad validada por tres expertos en Didáctica de las Ciencias Experimentales. En primer lugar se les planteó la siguiente situación problemática: “En la hora de recreo, Felipe se puso a escuchar música con sus amigos y se le descargó el celular, al llegar a casa al medio día mientras almorzaba decidió poner a cargar su teléfono para más tarde hablar con su novia. Elabora un dibujo en el que describas el recorrido que hace la energía desde su origen hasta llegar al celular de Felipe”. A continuación se les planteó la siguiente pregunta: “¿de dónde procede la energía eléctrica que consumes en tu casa al encender las luces?”

El método de sistematización fue el análisis de contenido a través del software Atlas Ti 7.0; éste es un proceso doble de identificación y representación del contenido de un texto o documento (para este caso las respuestas a las preguntas abiertas), proceso que trasciende las nociones convencionales del contenido como objeto de estudio (Pinto y Gálvez, 1996).

## RESULTADOS

En las representaciones gráficas de los estudiantes de la primera institución educativa (Figura 1), el 76.19% de los estudiantes reducen el origen de la energía a aspectos visibles en la cotidianidad y de uso común como el poste de la luz, el enchufe, los cables e incluso de los mismos electrodomésticos que usan en sus hogares. Sin embargo, sólo el 23.81% de los estudiantes, atribuyeron en sus dibujos fuentes externas a sus casas. Y de éste, únicamente el 14.28% evidencia concepciones más elaboradas y un grado de conocimiento mayor, al identificar en sus respuestas “el agua” como origen de la energía eléctrica en un (Figura 2). De acuerdo al contexto local, éste es el origen más común en el departamento del Huila por la presencia de dos Centrales Hidroeléctricas al borde del Río Magdalena, de las cuales se beneficia con el servicio de electricidad parte de la región Surcolombiana.



Fig. 1. Representación gráfica de la fuente de energía elaborada por los estudiantes.

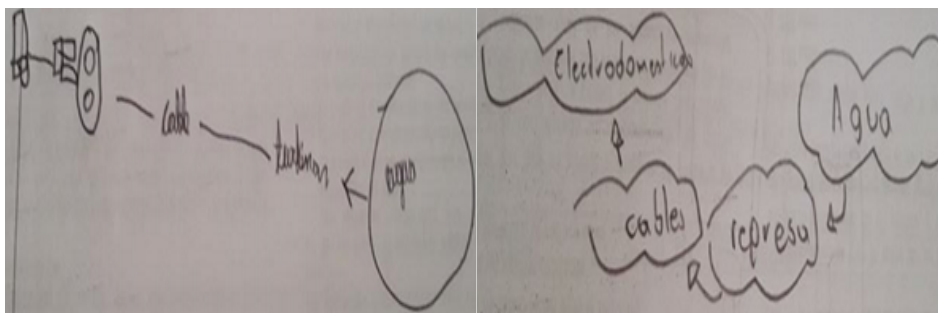


Fig. 2. Representación gráfica de la fuente de energía elaborada por los estudiantes.

De igual manera, ante la pregunta planteada sobre el origen de la energía eléctrica que se consume en los hogares, el alumnado en un porcentaje del 45% responde haciendo referencia a aspectos visibles en la cotidianidad y de uso común como el poste de la luz, el enchufe, los cables e incluso de los mismos electrodomésticos que usan en sus hogares. Únicamente el 15% de los alumnos responde correctamente a dar respuestas como “*de las represas*” o “*del agua*”

Toda la información recogida fue sistematizada mediante el software Atlas ti 7.0 obteniéndose los siguientes resultados (Figura 3). El esquema representa las tendencias que encontramos a partir de las respuestas de los estudiantes sobre el origen y fuentes de la energía eléctrica doméstica, para el caso de cada una aparecen dos dígitos, el primero significa la cantidad de veces que se nombra la tendencia en las respuestas de los estudiantes, y el segundo corresponde al número de relaciones que tiene cada tendencia al agruparse en las categorías definidas por el investigador, aunque este último dígito no se utiliza en el presente trabajo será utilizado para posteriores investigaciones.

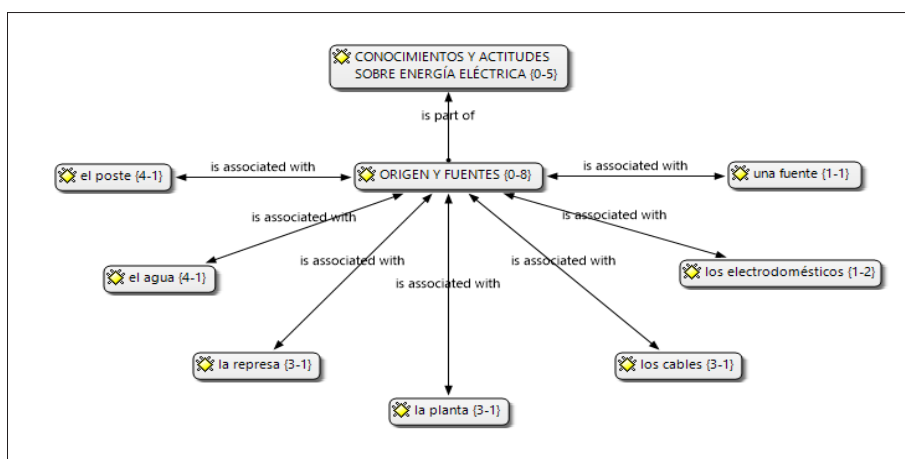


Fig. 3. Subcategorías halladas para Origen y Fuentes

## CONCLUSIONES

El presente estudio pertenece a un proyecto de investigación más amplio que se pretende desarrollar en la ciudad de Neiva (Colombia) para conocer las concepciones de los alumnos de secundaria sobre diferentes aspectos de la energía. En esta primera fase se ha tratado el origen de la energía eléctrica de uso doméstico. En los meses posteriores a esta publicación se continuará el estudio ampliando la muestra con alumnado de diferentes instituciones educativas.

En las respuestas de los estudiantes de la institución educativa, fue común registrar en altos porcentajes concepciones reduccionistas, en donde definían como origen y fuente de la energía eléctrica, elementos tangibles y próximos a sus hogares como cables, postes, e incluso los mismos electrodomésticos que usan. Lo anterior puede estar relacionado con el escaso abordaje científico que se hace del concepto energía eléctrica en la escuela, favoreciendo que la experiencia diaria y el contexto en el cual se desenvuelve el estudiante, incidan de mayor manera en la construcción de significados y contenidos en el aprendizaje de las ciencias naturales.

De igual forma, es pertinente desde las instituciones educativas y protocolos de educación ambiental de la ciudad de Neiva, hacer uso en los escenarios educativos del contexto de la región en el enseñanza de las ciencias, pues a pesar de existir dos (2) Hidroeléctricas en el Departamento del Huila (Betania y Quimbo), en las respuestas del estudiantado se evidencia el desconocimiento de la función de estas y la falta de asociación de las represas con la generación de electricidad de su propia región.

Por último, es necesario continuar en la formación de una sociedad científica, que bajo un proceso educativo adecuado y un currículo que involucre los contenidos sobre la energía, permita la adquisición de competencias básicas que provean a los ciudadanos de los principios de prevención y precaución ante la producción y el uso de los recursos energéticos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALOMA, E. y MALAVER, M. (2007). Análisis de los conceptos de energía, calor, trabajo y el teorema de Carnot en textos universitarios de termodinámica. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), pp. 387-400.
- ALVAREZ, J. y JURGENSON, G. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa, fundamentos y metodología*. México D.F: Paidós Educador.
- AVILÉZ, J., AMÓRTEGUI, E. F. y MOSQUERA, J. A. (2016). Estado del arte de los trabajos de grado realizados en el programa de licenciatura en ciencias naturales de la Universidad Surcolombiana (2006-2015): caracterización desde el conocimiento del profesor. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, Número Extraordinario, pp. 94-101.
- BARAK, M. (2002). Learning good electronics or coping with challenging tasks: The priorities of excellent students. *Journal of Technology Education*, 14(1), 20-34.
- BOOHAN, R., STYLIANIDOU, F. y OGBORN, J. (2001). Teaching about energy and training for innovation. En: Pintó, R. y Surinach, S. (eds.), *International Conference on Physics Teacher Education Beyond*. Paris: Elsevier, pp. 177-180.
- BUTTERFIELD, M. (2004). *Electronics: Present knowledge, future trends*. North Mankato, Minnesota: Smart Apple Media.
- CASTRO, J. F. y RODRÍGUEZ, W. F. (2010). *Aplicación de los sistemas tecnológicos de conversión de energía solar*. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva.
- FERNÁNDEZ, A. M. (2012). *Utilización del ambiente educativo virtual Moodle en el desarrollo de la asignatura electromagnetismo del programa ciencias naturales y educación ambiental*. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva.
- FRANCO, Y., OLIVEROS, G. y VARGAS, D. P. (2012). *Relación de las investigaciones y sistematización de los procesos de fotosíntesis artificial, activados por energía solar*. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva.
- GARCÍA-CARMONA, A. y CRIADO, A. M. (2008). Enfoque CTS en la enseñanza de la energía nuclear: análisis de su tratamiento en textos de física y química de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(1), pp. 107-124.

- GARCÍA-CARMONA, A. y CRIADO, A. M. (2010). La competencia social y ciudadana desde la educación científica: una experiencia en torno al debate de la energía nuclear. *Investigación en la Escuela*, 71, pp. 25-38.
- (2013). Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años: un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), pp. 87-102.
- GONZÁLEZ, A. (2006). El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38/2. Consultado el 30/12/2016 en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1184gonzalez.pdf>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw – Hill.
- LIU, X., y MCKEOUGH, A. (2005). Developmental growth in students' concept of energy: Analysis of selected items from the TIMSS database. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), pp. 493- 517.
- PINTO, M y GÁLVEZ, C. (1996). Análisis documental de contenido. Procesamiento de información. Madrid: Editorial Síntesis.
- PINTÓ, R. (2004). ¿Qué modelo de energía deseamos que construyan nuestros estudiantes de secundaria? *Alambique*, 42, pp. 41-54.
- PINTÓ, R., COUSO, D. y GUTIÉRREZ, R. (2005). Using research on teachers' transformations of innovations to inform teacher education. The case of energy degradation. *Science Education*, 89(1), pp. 38-55.
- SÁNCHEZ, A. (2011). *Diseño y elaboración de un prototipo de generador Eólico de corriente continua*. Tesis de Pregrado: Universidad Surcolombiana, Neiva.
- SOLBES, J. y TARÍN, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), pp. 185-194.
- STYLIANIDOU, F. y OGBORN, J. (1999). Teaching about Energy in Secondary Schools: The case of two innovations and teachers' transformations of them. Proceeding of the ESERA En: *Conference in Kiel*.